

PUB-NO: JP02002141771A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002141771 A  
TITLE: SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

PUBN-DATE: May 17, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME             | COUNTRY |
|------------------|---------|
| TANIGUCHI, NORIO |         |
| TAKADA, TOSHIAKI |         |
| TAKEDA, MITSUO   |         |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME              | COUNTRY |
|-------------------|---------|
| MURATA MFG CO LTD |         |

APPL-NO: JP2001225768  
APPL-DATE: July 26, 2001

PRIORITY-DATA: 2000JP-249954 (August 21, 2000)

INT-CL (IPC): H03H 9/25; H03H 9/64

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a surface acoustic wave filter where a surface acoustic wave filter having a ladder circuit configuration is electrically connected and mechanically fixed to a package by a face-down method, to have a structure giving an excellent filter characteristic through the addition of inductance.

SOLUTION: This invention provides the surface acoustic wave filter where the surface acoustic wave filter element consisting of one-terminal surface acoustic wave resonators having a ladder circuit configuration on a piezoelectric substrate is contained in a package by the face-down method, microstrip lines connected to a series arm resonator and/or a parallel arm resonator are provided inside the package and the characteristic of the filter can be adjusted by using the inductive component of the microstrip lines.

COPYRIGHT: (C)2002,JP0

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-141771  
(P2002-141771A)

(43)公開日 平成14年 5 月17日 (2002. 5. 17)

|                          |      |         |             |
|--------------------------|------|---------|-------------|
| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I     | テームコード*(参考) |
| H 0 3 H                  | 9/25 | H 0 3 H | A 5 J 0 9 7 |
|                          | 9/64 |         | Z           |

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2001-225768(P2001-225768)

(22)出願日 平成13年 7 月26日 (2001. 7. 26)

(31)優先権主張番号 特願2000-249954(P2000-249954)

(32)優先日 平成12年 8 月21日 (2000. 8. 21)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 谷口 典生

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(72)発明者 高田 俊明

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74)代理人 100086597

弁理士 宮▼崎▲ 主税

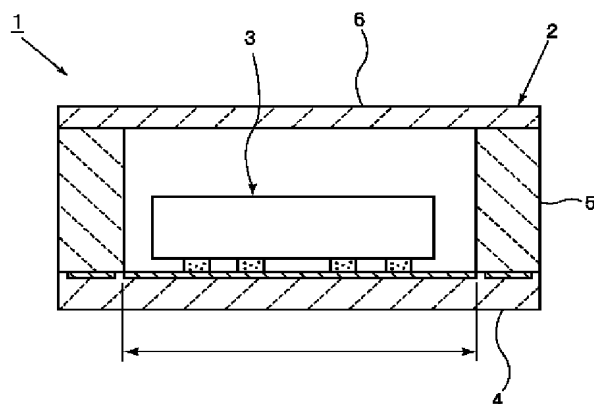
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 弾性表面波フィルタ装置

(57)【要約】

【課題】 梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタ素子がフェイスダウン工法でパッケージに電氣的に接続・機械的に固定されている弾性表面波フィルタ装置において、インダクタンスの付加により良好なフィルタ特性が得られる構造を提供する。

【解決手段】 圧電性基板上に梯子型回路構成を有するように複数の一端子弾性表面波共振子が構成されている弾性表面波フィルタ素子が、フェイスダウン工法でパッケージに収納されており、直列腕共振子及び／または並列腕共振子に接続されているマイクロストリップラインがパッケージの内部に、設けられており、マイクロストリップラインのインダクタンス成分を用いて特性が調整される、弾性表面波フィルタ装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電性基板、及び前記圧電性基板上に形成された複数の一端子対弾性表面波素子を有し、前記一端子対弾性表面波素子が梯子型回路の並列腕共振子及び直列腕共振子を構成するように接続されている弾性表面波フィルタ素子と、前記弾性表面波フィルタ素子を収納しているパッケージとを備え、前記弾性表面波フィルタ素子が複数のバンパにより接続されるフェイスダウン工法で前記パッケージに収納されており、前記パッケージ内に設けられており、前記直列腕共振子及び並列腕共振子の少なくとも一方に接続されているマイクロストリップラインのインダクタンス成分をさらに備えることを特徴とする、弾性表面波フィルタ装置。

【請求項2】 前記パッケージが、弾性表面波フィルタ素子のいずれかの信号端子及びアース端子に前記バンパにより接続される複数の電極パッドを有するダイアタッチ部と、いずれかの前記電極パッドと電気的に接続されており、かつ弾性表面波フィルタ装置外の信号ラインまたはアースラインに接続される複数の外部電極とを備える、請求項1に記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項3】 前記マイクロストリップラインが、前記直列腕共振子の信号端子に接続されている前記電極パッドと、前記弾性表面波フィルタ装置外の信号ラインに接続される前記外部電極との間に接続されている、請求項2に記載の弾性表面波装置。

【請求項4】 前記マイクロストリップラインが、少なくとも1つの前記並列腕共振子のアース端子に前記バンパにより接続されている前記電極パッドと、パッケージ外のアースラインに接続される前記外部電極との間に設けられている請求項2または3に記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項5】 少なくとも2個の前記並列腕共振子を備え、

全ての前記並列腕共振子のアース端子が前記圧電性基板上で共通接続されており、前記並列腕共振子のアース端子が共通接続されている部分と、前記パッケージに設けられた外部電極との間に、前記マイクロストリップラインが接続されている、請求項2に記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項6】 少なくとも2個の前記並列腕共振子を備え、

全ての前記並列腕共振子のアース端子に接続されるパッケージ側の前記電極パッドが共通とされており、前記共通とされている電極パッドと、前記外部電極との間の経路に前記マイクロストリップラインが設けられている請求項2に記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項7】 少なくとも3個以上の前記並列腕共振子を備え、

前記圧電性基板上に形成されており、少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子が接続される電極ランドをさらに備え、

少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子に接続されている前記電極ランドと、該電極ランドが接続される前記外部電極との間の経路に前記マイクロストリップラインが設けられており、

前記少なくとも2個の並列腕共振子以外の並列腕共振子が、圧電性基板上において、前記少なくとも2個の並列腕共振子と電気的に分離されており、前記少なくとも2個の並列腕共振子に接続されているパッケージ側の外部電極以外の外部電極に電気的に接続されている、請求項2に記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項8】 少なくとも3個の前記並列腕共振子を備え、

前記複数の電極パッドが、前記並列腕共振子のうち少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子に接続される共通電極パッドを有し、前記マイクロストリップラインが共通電極パッドと、該共通電極パッドが接続される前記外部電極との間の経路に設けられており、

前記少なくとも2個の並列腕共振子以外の並列腕共振子が、前記複数の電極パッドを含むダイアタッチ部において、前記少なくとも2個の並列腕共振子と電気的に分離されており、前記少なくとも2個の並列腕共振子に接続されているパッケージ側の外部電極以外の外部電極に電気的に接続されている、請求項2に記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項9】 前記マイクロストリップラインが、パッケージ内において、前記ダイアタッチ部以外に配置されている、請求項1～8のいずれかに記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項10】 前記パッケージが、前記弾性表面波フィルタ素子が搭載されるベース基板と、該ベース基板上に設けられた環状の側壁と、該環状の側壁の上端を閉成するように取り付けられたキャップ材とを備え、前記マイクロストリップラインの主要部が、前記側壁と前記ベース基板との間に配置されている、請求項1～9のいずれかに記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項11】 前記パッケージが、前記弾性表面波フィルタ素子が搭載される第1のケース材と、第1のケース材に搭載されている弾性表面波フィルタ素子を囲繞する第2のケース材とを備え、

前記第1のケース材の内部に前記マイクロストリップラインの主要部が設けられている、請求項1～9のいずれかに記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項12】 前記弾性表面波フィルタ素子の入出力端の信号端子と少なくとも1つのアース端子とが、前記複数の外部電極のうち入出力端の信号ラインに接続される外部電極と少なくとも1つのアース電位に接続される外部電極に対し、前記弾性表面波フィルタ素子の圧電性

基板の中心を通り、圧電性基板に直交する仮想線の周りに90度回転させたように配置されている、請求項1～11のいずれかに記載の弾性表面波フィルタ装置。

【請求項13】 請求項1～12のいずれかに記載の弾性表面波フィルタ装置を有する通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、梯子型バンドパスフィルタとして用いられる弾性表面波フィルタ装置に関し、特に、梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の一端子対弾性表面波共振子が並列腕共振子及び直列腕共振子として用いられている梯子型回路構成を有するバンドパスフィルタが知られている（例えば特開平5-183380号公報等）。

【0003】この種のバンドパスフィルタでは、並列腕共振子と直列腕共振子とが入力側から出力側に向かって交互に配置されている。梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタでは、挿入損失の低減及び広帯域化をはかることができるため、携帯電話機におけるバンドパスフィルタなどに広く用いられている。

【0004】特開平5-183380号公報には、上記直列腕共振子または並列腕共振子にインダクタンス成分を直列に接続すれば、フィルタ特性の広帯域化が図られることが記載されている。

【0005】また、特開平10-93382号公報には、梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタ装置において、並列腕共振子にインダクタンスを付加した構造が開示されている。図18は、この先行技術に記載の弾性表面波フィルタ装置の回路構成を示す図である。弾性表面波フィルタ装置501では、直列腕共振子S1、S2と並列腕共振子P1～P3とが梯子型回路を構成するように接続されている。ここでは、並列腕共振子P1～P3とアース電位との間に、インダクタンスLが挿入されている。

【0006】インダクタンスLの付加により、広帯域化及び通過帯域近傍における減衰量の拡大を図ることができる。他方、特開平4-65909号公報には、弾性表面波フィルタ素子をフェイスダウン工法によりパッケージに接続してなる構造が開示されている。すなわち、従来、弾性表面波フィルタ素子をパッケージ化するに際しては、パッケージの電極と弾性表面波フィルタ素子の電極とがボンディングワイヤにより接続されていた。これに対して、この先行技術に記載の弾性表面波フィルタ装置では、フェイスダウン工法を採用することにより小型化が図られている。図19は、このフェイスダウン工法を用いた弾性表面波フィルタ装置の略図的断面図である。

【0007】弾性表面波フィルタ装置601では、パッ

ケージ602内に弾性表面波フィルタ素子603が収納されている。パッケージ602は、ベース基板602a、側壁602b及びキャップ602cを有する。

【0008】ベース基板602a上には、弾性表面波フィルタ素子603に電気的に接続される複数の電極パッドを有するダイアタッチ部602dが形成されている。弾性表面波フィルタ素子603は、圧電基板603aを有し、圧電基板603aの下面に弾性表面波共振子を構成するための電極等が形成されている。そして、圧電基板603aの下面に形成されている電極がバンパ604により、ダイアタッチ部602d中の電極パッドに電気的に接続されると共に、該バンパ604により、弾性表面波フィルタ素子603がダイアタッチ部602dに機械的に固定されている。

【0009】このようなフェイスダウン工法、すなわち弾性表面波共振子を構成する電極等が形成されている圧電基板面側からバンパ604により弾性表面波フィルタ素子をパッケージに接合する方法では、ボンディングワイヤを必要としないので、弾性表面波装置の小型化を進めることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特開平5-183380号公報や特開平10-93382号公報に記載のように、梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタ装置において、直列腕共振子または並列腕共振子にインダクタンスを付加した場合、フィルタ特性が向上する。また、ボンディングワイヤにより弾性表面波フィルタ素子とパッケージの電極とを接続する場合には、該ボンディングワイヤを利用して上記インダクタンスを付加することかできる。

【0011】しかしながら、前述したフェイスダウン工法によりパッケージ化されている弾性表面波フィルタ装置601では、ボンディングワイヤを有しないので、ボンディングワイヤによるインダクタンス成分の付加は行えない。もっとも、パッケージに設けられた外部電極と、ダイアタッチ部とを接続している引回し電極によりわずかなインダクタンス成分を得ることができるが、このような引回し電極では大きなインダクタンスを得ることができない。

【0012】従って、特開平4-65909号公報に記載の弾性表面波フィルタ装置では、インダクタンスの付加により、広帯域化及び通過帯域近傍における減衰量の増大を図ることが困難であった。

【0013】なお、特開平4-65909号公報には、パッケージ内の入出力信号端子とアース端子との間にインダクタンス成分を付加すれば、外部素子を用いることなく入出力のインピーダンス整合を図ることができると記載されている。この記載は、弾性表面波フィルタ外で入出力インピーダンスのマッチングを図らなければならない構造の弾性表面波フィルタに関するものである。従

って、本質的に50Ωに整合せずともよい梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタでは、このようなパッケージ内の入出力信号端子と、アース端子との間でインピーダンス整合を図る必要はない。

【0014】また、特開平4-65909号公報では、ダイアタッチ部においてインダクタンス成分が構成されているが、この構造では、弾性表面波フィルタ素子の圧電基板上の配線等とダイアタッチ部との電磁界的な結合が生じ、フィルタ特性が低下する。また、ダイアタッチ部においてインダクタンス成分を形成すると、弾性表面波フィルタ素子とパッケージとを電氣的に接続・機械的固定するためのバンプの位置や個数の制限が大きくなる。

【0015】ボンディングワイヤを用いた構造であれば、弾性表面波フィルタ素子は接着剤を用いてパッケージに固定することができるが、フェイスダウン工法では、バンプが、弾性表面波フィルタ素子の電氣的接続及び機械的固定の双方の機能を有する。従って、バンプの位置や個数に制限が加わると、電氣的接続及び機械的固定が十分に行われず、信頼性が低下することとなる。

【0016】本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタ素子がフェイスダウン工法でパッケージに収納されている弾性表面波フィルタ装置において、並列腕共振子及び／または直列腕共振子にインダクタンスが付加されており、かつ弾性表面波フィルタ素子上の電極とパッケージに設けられたインダクタンスとの電磁界的な結合によるフィルタ特性の悪化が生じ難く、バンプの位置や個数の制限が少ない、良好なフィルタ特性を有する弾性表面波フィルタ装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の広い局面によれば、圧電性基板、及び前記圧電性基板上に形成された複数の一端子対弾性表面波素子を有し、前記一端子対弾性表面波素子が梯子型回路の並列腕共振子及び直列腕共振子を構成するように接続されている弾性表面波フィルタ素子と、前記弾性表面波フィルタ素子を収納しているパッケージとを備え、前記弾性表面波フィルタ素子が複数のバンプにより接続されるフェイスダウン工法で前記パッケージに収納されており、前記パッケージの内に設けられており、前記直列腕共振子及び並列腕共振子の少なくとも一方に接続されているマイクロストリップラインのインダクタンス成分をさらに備えることを特徴とする、弾性表面波フィルタ装置が提供される。

【0018】本発明のある特定の局面では、前記パッケージが、弾性表面波フィルタ素子のいずれかの信号端子及びアース端子にバンプにより接続される複数の電極パッドを有するダイアタッチ部と、いずれかの電極パッドと電氣的に接続されており、かつ弾性表面波フィルタ装置外の信号ラインまたはアースラインに接続される複数

の外部電極とを備える。

【0019】本発明のより限定的な局面では、前記マイクロストリップラインが、前記直列腕共振子の信号端子に接続されている前記電極パッドと、前記弾性表面波装置外の信号ラインに接続される前記外部電極との間に接続されている。

【0020】本発明の他の限定的な局面では、前記マイクロストリップラインが、少なくとも1つの前記並列腕共振子のアース端子にバンプにより接続されている前記電極パッドと、アースラインに接続される前記外部電極との間に設けられている。

【0021】本発明の他の特定の局面では、少なくとも2個の前記並列腕共振子を備え、全ての並列腕共振子のアース端子が前記圧電性基板上で共通接続されており、前記並列腕共振子のアース端子が共通接続されている部分と、前記パッケージの外部電極との間に、前記マイクロストリップラインが接続されている。

【0022】本発明のさらに別の特定の局面では、少なくとも2個の前記並列腕共振子を備え、全ての並列腕共振子のアース端子に接続されるパッケージ側の前記電極パッドが共通とされており、前記共通とされている電極パッドと、前記外部電極との間の経路に前記マイクロストリップラインが設けられている。

【0023】本発明のさらに他の限定的な局面によれば、少なくとも3個以上の前記並列腕共振子を備え、前記圧電性基板上に形成されており、少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子が接続される電極ランドをさらに備え、前記電極ランドと、前記電極ランドが接続される外部電極との間の経路に前記マイクロストリップラインが設けられており、前記少なくとも2個の並列腕共振子以外の並列腕共振子が、圧電性基板上において、前記少なくとも2個の並列腕共振子と電氣的に分離されており、前記少なくとも2個の並列腕共振子に接続されているパッケージ側の外部電極以外の外部電極に電氣的に接続されている。

【0024】本発明の他の特定の局面では、少なくとも3個の前記並列腕共振子を備え、前記複数の電極パッドが、前記並列腕共振子のうち少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子に接続される共通電極パッドを有し、前記マイクロストリップラインが共通電極パッドと、該共通電極パッドが接続される前記外部電極と間の経路に設けられており、前記少なくとも2個の並列腕共振子以外の並列腕共振子が、前記複数の電極パッドを含むダイアタッチ部において、前記少なくとも2個の並列腕共振子と電氣的に分離されており、前記少なくとも2個の並列腕共振子に接続されているパッケージ側の外部電極以外の外部電極に電氣的に接続されている。

【0025】本発明のさらに他の限定的な局面では、前記マイクロストリップラインが、パッケージ内において、ダイアタッチ部以外に配置されている。本発明の他

の特定の局面では、前記パッケージが、前記弾性表面波フィルタ素子が搭載されるベース基板と、該ベース基板内に設けられた環状の側壁と、環状の側壁の上端を閉成するように取り付けられたキャップ材とを備え、前記マイクロストリップラインの主要部が、前記側壁と前記ベース基板との間に配置されている。

【0026】本発明に係る弾性表面波フィルタ装置のさらに別の特定の局面では、前記パッケージが、前記弾性表面波フィルタ素子が搭載される第1のケース材と、第1のケース材に搭載されている弾性表面波フィルタ素子を囲繞する第2のケース材とを備え、前記第1のケース材の内部にマイクロストリップラインの主要部が設けられている。

【0027】なお、本明細書において「マイクロストリップラインの主要部」とは、マイクロストリップラインの全長の50パーセント以上をいうものとする。本発明に係る弾性表面波フィルタ装置の他の特定の局面では、前記弾性表面波フィルタ素子の入出力端の信号端子と少なくとも1つのアース端子とが、前記複数の外部電極のうち入出力端の信号ラインに接続される外部電極と少なくとも1つのアース電位に接続される外部電極に対し、前記弾性表面波フィルタ素子の圧電性基板の中心を通り、圧電性基板に直交する仮想線の周りに90度回転させたような位置関係とされている。

【0028】本発明に係る通信機は、本発明に係る弾性表面波フィルタ装置を有することを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明に係る弾性表面波フィルタ装置の詳細を説明する。

【0030】図1は、本発明の第1の実施例に係る弾性表面波装置の略図的断面図であり、図2は本実施例で用いられる弾性表面波フィルタ素子の平面図であり図3はパッケージ内の電極構造を説明するための模式的平面図である。

【0031】図1に示すように、本実施例の弾性表面波装置1では、パッケージ2内に弾性表面波フィルタ素子3が収納されている。なお、図1では、弾性表面波フィルタ素子3は略図的にその外形のみが示されている。

【0032】パッケージ2は、矩形板状のベース基板4と、ベース基板4上に接合された矩形棒状の側壁5と、側壁5の上方開口を閉成するように取り付けられた矩形板状のキャップ材6とを有する。側壁5は、矩形板状以外の円環状等の他の環状構造を有するものであってもよい。

【0033】ベース基板4及び側壁5は、例えばアルミナなどの絶縁性セラミックスあるいは合成樹脂により構成することができる。キャップ材6についても同様の材料で構成することができ、あるいはキャップ材6は電磁シールド性を付与するために金属等により構成されているともよい。

【0034】図2に示すように、弾性表面波フィルタ素子3は、圧電性基板としての矩形板状の圧電基板7を有する。圧電基板7は、本実施例では36° Ycut X伝搬LiTaO<sub>3</sub>基板により構成されている。もっとも、圧電基板7は、他の圧電単結晶、あるいはチタンジルコン酸鉛系セラミックスのような圧電セラミックスにより構成されていてもよい。また、圧電基板や絶縁基板上にZnO等からなる圧電薄膜を形成してなる圧電性基板を用いてもよい。

【0035】圧電基板7の上面7aには、金属膜を全面に形成した後、フォトリソグラフィ—エッチングにより、図示の電極構造が形成されている。この電極構造を形成する金属材料についても特に限定されないが、本実施例ではA1により構成されている。なお、電極形成はフォトリソグラフィ—リフトオフ法で行ってもよい。

【0036】図2を参照して上記電極構造を説明する。圧電基板7の上面7a上には、梯子型回路構成を実現するために、それぞれが一端子対弾性表面波素子からなる直列腕共振器8、9及び並列腕共振器10～12が形成されている。直列腕共振器8、9及び並列腕共振器10～12は、いずれも、1つのIDTと、IDTの表面波伝搬方向両側に配置された反射器とを有する。直列腕共振器8を代表して説明すると、直列腕共振器8は、IDT8aと、反射器8b、8cとを有する。

【0037】また、圧電基板7の上面7a上には、電極ランド13～17が形成されている。電極ランド13～17は、弾性表面波フィルタ素子3を外周と電気的に接続するための部分であり、ある程度の面積を有する金属膜により構成されている。なお、電極ランド13～17上に描かれている円形の部分は、バンパにより接合される部分を意味する。

【0038】電極ランド13は、弾性表面波フィルタ素子3の入力端として用いられ、該電極ランド13が導電路18により第1の直列腕共振器8の一端に接続されている。導電路18は、電極ランド13と、直列腕共振器8の一端と、第1の並列腕共振器10の一端とを電気的に接続している。並列腕共振器10の導電路18が接続されている側とは反対側の端部は、導電路19を介して電極ランド14に接続されている。電極ランド14は、アース電位に接続される電極ランドである。

【0039】また、直列腕共振器8の導電路18が接続されている側とは反対側の端部は、導電路20に接続されている。導電路20は、第2の直列腕共振器9の一端及び第2の並列腕共振器11の一端にも接続されている。第2の並列腕共振器11の導電路20が接続されている側とは反対側の端部は、電極ランド15に接続されている。電極ランド15はアース電位に接続される電極ランドである。

【0040】第2の直列腕共振器9の他端には、導電路21が接続されており、導電路21は、電極ランド17

及び第3の並列腕共振子12の一端に接続されている。電極ランド17は、出力端子として用いられる。また、並列腕共振子12の導電路21に接続されている側とは反対側の端部は、導電路21を介して電極ランド16に接続されている。電極ランド16はアース電位に接続される電極ランドである。

【0041】従って、弾性表面波フィルタ素子3において、上記第1、第2の直列腕共振子8、9及び第1～第3の並列腕共振子10～12は、図4に示す梯子型回路を構成するように接続されている。なお、図4における

10 インダクタンスL1～L5については後述する。  
【0042】図3は、図1に示したパッケージ2におけるベース基板4の上面に形成されている電極構造を示す。ベース基板4の上面4a上において、破線Xで示す部分に弾性表面波フィルタ素子3が搭載される。この部分において、前述した弾性表面波フィルタ素子3が圧電基板7の上面7aが下方を向くようにしてバンパにより接合される。すなわち、図2に示した弾性表面波フィルタ素子3が圧電基板7の上面7aが下面を向くようにして、図3に示すベース基板4の上面4a上に重ねられ、

20 両者の間がバンパにより接合され、弾性表面波フィルタ素子3が固定される。  
【0043】なお、ベース基板4の上面4a上には、電極ペーストを印刷・焼成して、図示の電極が形成されている。すなわち、この複数の電極パッド23～27がダイヤタッチ部を構成している。電極パッド23～27が互いに分離して形成されている。このうち、電極パッド23は、バンパ28により、図2に示した電極ランド13に電氣的に接続されるとともに、機械的に接合される。同様に、電極パッド24～26は、それぞれ、図2

30 に示した電極ランド14～16に、バンパ29、30、31、32により接続される。さらに電極パッド27は、バンパ33を介して、図2に示した電極ランド17に電氣的に接続される。

【0044】上記電極パッド23～27のうち、電極パッド23、27が、外部の信号ラインに接続される電極パッドであり、電極パッド24～26は外部のアースラインに接続される電極パッドである。  
【0045】また、ベース基板4の上面には、外部電極41～44が形成されている。外部電極41～44は、

40 ベース基板4の上面4aだけでなく、図1では図示されていない部分において、ベース基板4の側面及び下面に至るように形成されている。すなわち、外部電極41～44は、図1に示した弾性表面波装置1を外部と電氣的に接続するための電極として機能する。  
【0046】外部電極44は、マイクロストリップライン45を介して電極パッド23に接続されている。同様に、外部電極41は、マイクロストリップライン46を介して電極パッド27に接続されている。また、外部電極42は、マイクロストリップライン47を介して電極

パッド24に接続されており、外部電極43はマイクロストリップライン48、49を介して、電極パッド25、26の双方に電氣的に接続されている。

【0047】従って、外部電極42、43は、外部のアースラインに接続される外部電極であり、外部電極41、44が信号ラインに接続される外部電極である。上記マイクロストリップライン45～49は、ベース基板4と側壁との間に存在している。

【0048】本実施例では、上記マイクロストリップライン45～49によりインダクタンス分が得られる。すなわち、マイクロストリップライン45により、図4に示すインダクタンスL1が、マイクロストリップライン46にインダクタンスL2がマイクロストリップライン47～49により、インダクタンスL3～L5が構成されている。

【0049】言い換えれば、梯子型回路構成を有する各並列腕共振子とアースラインに接続される外部電極との間に、インダクタンス成分として働くマイクロストリップライン47～49が接続されている。同様に、直列腕共振子と、外部の信号ラインに接続される外部電極41、44との間にも、それぞれ、マイクロストリップラインのインダクタンス成分45、46が接続されている。

【0050】本実施例では、2個の直列腕共振子8、9及び3個の並列腕共振子10～12からなる梯子型のフィルタ回路が実現されている弾性表面波装置において、並列腕共振子10～12に、それぞれ、独立に、上記マイクロストリップライン47～49によりインダクタンス成分が挿入されている。従って、広帯域化を図ることができるとともに、通過帯域近傍の減衰量を大きくすることができる。これをより具体的な実験例に基づき説明する。

【0051】図6の実線は、本実施例の弾性表面波装置の減衰量一周波数特性を示し、破線は比較のために用意した従来の弾性表面波装置の減衰量一周波数特性を示す。なお、図6において破線で示した従来例の弾性表面波装置は、パッケージのベース基板の上面の電極構造を図5に示したように形成したことを除いては、上記実施例と同様とした。すなわち、図5に示すベース基板104の上面104a上には、電極パッド105～107が形成されている。また、四隅には、外部電極111～114が形成されている。外部電極111～114は、ベース基板104の上面から側面を経て、下面にも至るように形成されており、外部と電氣的に接続する部分に相当する。外部電極112、113は、幅の太い導電路108、109により電極パッド105、106にそれぞれ電氣的に接続されている。また、面積の大きな電極パッド107が、外部電極111、114に直接接続される。電極パッド107は、弾性表面波フィルタ素子3のアースラインに接続される電極ランド14～16にバン

ブにより接合され、電極パッド105、106は、それぞれ、信号端子に接続される電極ランド13、17に接続される部分である。

【0052】従って、比較のために用意した従来の弾性表面波装置では、並列腕共振子10～12とアースラインに接続される外部電極111、114との間に、マイクロストリップラインが独立に形成されておらず、マイクロストリップラインによるインダクタンス分は挿入されていない。

【0053】同様に、直列腕共振子8、9と外部電極112、113との間にも、パッケージ側において、マイクロストリップラインは接続されておらず、従ってマイクロストリップラインによるインダクタンス成分は挿入されていない。

【0054】なお、上記実施例及び従来例において用いた弾性表面波フィルタ素子3の仕様は以下の通りである。直列腕共振子8、9…電極指交差幅=17 $\mu$ m、IDTにおける電極指の対数=100、反射器の電極指の本数=100、電極指ピッチ0.99 $\mu$ m（弾性表面波の波長 $\lambda$ =1.99 $\mu$ m）。

【0055】第1、第3の並列腕共振子10、12…電極指交差幅=50 $\mu$ m、IDTの電極指の対数=40対、反射器の電極指の本数=100、電極指ピッチ1.04 $\mu$ m（弾性表面波の波長 $\lambda$ =2.07 $\mu$ m）。

【0056】第2の並列腕共振子11…電極指交差幅=52 $\mu$ m、IDTの電極指の対数=90対、反射器の電極指の本数=100本、電極指ピッチ=1.04 $\mu$ m（弾性表面波の波長 $\lambda$ =2.08 $\mu$ m）。

【0057】また、実施例において、ベース基板4上に形成されているマイクロストリップライン45～49によるインダクタンス成分は以下の通りである。

マイクロストリップライン45、46…0.8nH

マイクロストリップライン47、49…0.8nH

マイクロストリップライン48…0.5nH

図6から明らかなように、減衰量が4dBである通過帯域の幅は、従来例では78MHzであるのに対し、本実施例では86MHzと広げられていることがわかる。また、通過帯域近傍における減衰極は従来例と実施例とではほぼ同じ周波数に位置するが、これは、ダイアタッチ部のアース電位に接続される電極パッドがそれぞれ分離されているので、共通インダクタンス成分が存在しないためと考えられる。すなわち、第1～第3の並列腕共振子10～12に独立にインダクタンス成分が、上記マイクロストリップライン47～49により付加されていることによる。

【0058】さらに、上記インダクタンス成分を付加するためのマイクロストリップライン45～49が、ベース基板と側壁との間に存在しているので、マイクロストリップライン45～49と弾性表面波フィルタ素子3との電磁界的な結合があまり生じず、従って良好なフィル

タ特性の得られることがわかる。さらに、上記マイクロストリップライン45～49は、ダイアタッチ部には存在していないので、バンプの位置や個数に制限を与えることがない。従って、弾性表面波フィルタ素子3をベース基板4に十分な接合強度で接合することができる。

【0059】また、マイクロストリップラインを形成する基板の誘電率、マイクロストリップラインとグランドの間隔などを変化させることにより、マイクロストリップラインの単位長あたりのインダクタンス成分を設計することができる。従って、弾性表面波フィルタの特性を改善するために必要なインダクタンス成分を、マイクロストリップラインのインダクタンス成分で設計して弾性表面波フィルタに挿入することができる。さらに、マイクロストリップラインは外界の影響に強いので、弾性表面波フィルタ素子をフェースダウン工法によってベース基板に取り付けられても変化することがほとんどないので、所望のインダクタンス成分を設計どおり弾性表面波フィルタに挿入することができる。

【0060】（第2の実施例）図7は、本発明の第2の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の回路構成を示す図である。

【0061】本実施例においても、第1の実施例と同様の弾性表面波フィルタ素子3が用いられている。従って、図7に示すように、2個の直列腕共振子8、9と、3個の並列腕共振子10～12とが梯子型回路構成を有するように接続されている。

【0062】もともと、図7から明らかなように、本実施例では、3個の並列腕共振子10～12のアース電位に接続される端部が共通接続されており、共通接続されている部分と外部のアースラインに接続される外部電極との間に、インダクタンスL6、L7が接続されている。なお、3個の並列腕共振子10～12のアース電位に接続される端部、すなわちアース端子は、圧電性基板上で共通接続されていてもよい。

【0063】上記インダクタンスL6、L7は、パッケージ内で形成されたマイクロストリップラインにより構成されている。

【0064】図8は、第2の実施例で用いられるパッケージのベース基板54の上面の電極構造を示す模式的平面図である。

【0065】第2の実施例は、ベース基板54の上面の電極構造が異なることを除いては、第1の実施例と同様に構成されている。従って、弾性表面波フィルタ素子3の構造及びパッケージ2の他の構造については第1の実施例の説明を授用することとする。

【0066】本実施例においても、ベース基板54の上面の破線Xで囲まれている領域に、弾性表面波フィルタ素子3が圧電基板4の上面4a（図2参照）が下面を向くようにしてフェースダウン工法でバンプにより接合さ



れる。

【0067】ベース基板54の上面54a上には、電極パッド55～57からなるダイアタッチ部が構成されている。電極パッド55、56は、それぞれ、図2に示した電極ランド13、17にバンプ55a、56aによりそれぞれ接合されている。また、電極パッド57は、図2に示したアース電位に接続される電極ランド14、15、16とバンプ57a～57dにより接合される。

【0068】外部電極61～64が第1の実施例と同様にベース基板54のコーナー部分に設けられており、外部電極61～64は、ベース基板14の上面54a上だけでなく、側面を経て下面にも至るように形成されている。上記電極パッド55、56が、それぞれ、マイクロストリップライン65、66を介して外部電極64、61に接続されている。また、電極パッド57は、マイクロストリップライン67、68を介して外部電極62、63に接続されている。

【0069】すなわち、パッケージ2のダイアタッチ部の電極パッド57により3個の並列腕共振子のアース電位に接続される端子が共通接続されており、かつ電極パッド57が、それぞれ、マイクロストリップライン67、68を介して異なる外部電極62、63に接続されている。

【0070】また、圧電基板4上の入出力信号端子となる電極ランド13、17とアース端子となる電極ランド14～16とは、パッケージの外部の信号ラインに接続される外部電極61、64及びアースラインに接続される外部電極62、63に対して、圧電基板4の中央を通る垂線の周りに90度回転するように位置されている。

【0071】その他の構成については、第1の実施例と同様である。

【0072】第2の実施例の弾性表面波フィルタ装置の減衰量周波数特性を図9に実線で示す。比較のために、第1の実施例の比較例として用意した従来例の弾性表面波フィルタ装置の減衰量周波数特性を破線で示す。

【0073】なお、実施例において、上記マイクロストリップライン65、66により付加されるインダクタンス成分は、それぞれ、0.8nHであり、マイクロストリップライン67、68により付加されるインダクタンス成分は、それぞれ、0.3nH程度である。

【0074】なお、外部のアースラインに接続される外部電極62、63に接続されるマイクロストリップライン67、68は、外部のアースラインに対して並列に接続されるため、実際には、0.1nH程度の共通インダクタンス成分が挿入されることになる。

【0075】図9から明らかなように、本実施例では、パッケージ2内に上記マイクロストリップライン65～68によりインダクタンス成分が付加されているので、通過帯域近傍の減衰量が高められる。また、4dBの減衰量の通過帯域幅は、従来例では78MHzに対し、本

実施例では、80MHzであり、広帯域化も同時に図られている。

【0076】また、本実施例においても、インダクタンスを付加するためのマイクロストリップラインが、ベース基板4と環状の側壁5との間に存在しているので、弾性表面波フィルタ素子との電磁界的な結合が少なく、従って良好なフィルタ特性を得ることができる。また、第1の実施例と同様に本実施例においても、ダイアタッチ部にマイクロストリップラインが存在しないので、バンプの位置や個数の制限がない。従って、弾性表面波フィルタ素子3をベース基板4に強固に接合することができる。

【0077】(第3の実施例)図10は、第3の実施例に係る弾性表面波装置の回路構成を示す図である。第3の実施例においても、弾性表面波フィルタ素子3は、第1の実施例と同様に構成されており、2個の直列腕共振子8、9と、3個の並列腕共振子10～12とが梯子型回路構成を実現するように接続されている。

【0078】本実施例においても、パッケージ2の側壁及びキャップ材は第1の実施例と同様に構成されている。異なるところは、図11に示すように、ベース基板74上に設けられた電極構造にある。従って、ベース基板74上の電極構造以外の構成については、第1の実施例の説明を援用することにより省略する。

【0079】ベース基板74の上面74a上には、複数の電極パッド75、76、77、78が形成されており、該複数の電極パッド75～78によりダイアタッチ部が構成されている。電極パッド75～78の内部に円で示されている部分は、それぞれ、弾性表面波フィルタ素子3をフェイスダウン工法で接合する際のバンプの位置を示す。

【0080】ベース基板74のコーナー部分には、第1の実施例と同様にして、外部電極81～84が形成されている。外部電極が81、84は、信号ラインに接続される外部電極であり、電極パッド75、76に対してマイクロストリップライン85、86を介して接続されている。また、電極パッド77、78は、アースラインに接続される外部電極82、83にマイクロストリップライン87、88を介して接続されている。

【0081】また、電極パッド75は、バンプ75aにより図2に示した電極ランド13に接続され、電極パッド76はバンプ76aにより図2に示した電極ランド17に接続される。電極パッド77は、バンプ77a、77bにより電極ランド14(図2)に接続され、電極パッド78は、バンプ78a、78bにより電極ランド15、16(図2参照)に接続されている。なお、少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子が1つの電極ランドに接続されていてもよい。すなわち、アース電位に接続される電極ランド、例えば電極ランド15、16が共通とされていてもよい。

【0082】従って、図10に示すように、第1の並列腕共振子10と第2、第3の並列腕共振子11、12とがダイアタッチ部において分離されている。そして、第1の並列腕共振子10と外部のアースラインに接続される外部電極82との間にマイクロストリップライン87によるインダクタンスL7が、第2、第3の並列腕共振子11、12とアースラインに接続される外部電極83との間にマイクロストリップライン88によるインダクタンスL8が構成されている。

【0083】第3の実施例の弾性表面波フィルタの減衰量周波数特性を図12に実線で示す。また、比較のために、第1の実施例で比較のために用意した従来例の弾性表面波装置の減衰量周波数特性を図12に破線で示す。

【0084】なお、この場合、マイクロストリップライン85、86によるインダクタンス分は、それぞれ、0.8nHとし、マイクロストリップライン87、88によるインダクタンス分は、0.3nHとした。その他の構成については、第1の実施例と同様である。

【0085】図12から明らかなように、本実施例においても、パッケージ2内に、マイクロストリップライン85～88によるインダクタンス分が構成されており、従って、通過帯域近傍の減衰量を従来例に比べて大幅に拡大し得ることがわかる。また、減衰量4dBの通過帯域幅は、従来例では78MHzであるのに対し、本実施例では85MHzであり、広帯域化も同時に図られていることがわかる。

【0086】さらに、第2の実施例の周波数特性（図9）と比較すると、本実施例では、通過帯域近傍の減衰極f<sub>r</sub>の周波数が高められており、従って、通過帯域のより近い周波数域における減衰量の拡大が求められる場合、第3の実施例の弾性表面波装置は、第2の実施例の弾性表面波装置に比べて有効である。

【0087】（第4の実施例）図13は、本発明の第4の実施例に係る弾性表面波装置の回路構成を示す図である。本実施例においても、第1の実施例と同じ弾性表面波フィルタ素子3が用いられており、第1、第2の直列腕共振子8、9と、第1～第3の並列腕共振子10～12とが梯子型回路構成を有するように接続されている。

【0088】図14に断面図で示すようにパッケージ2は、第1のケース材としてのベース基板94を有する。また、側壁95及びキャップ96からなる第2のケース材が、第1の実施例と同様に構成されている。

【0089】本実施例では、ベース基板94が積層セラミック基板により構成されており、ベース基板94内に、インダクタンスを付加するための後述のマイクロストリップラインが形成されている。

【0090】図15は、ベース基板94の平面図であり、図16は、マイクロストリップラインが形成されている中間高さ位置における模式的平面断面図である。図15に示すように、ベース基板94の上面には、図8に

示した第2の実施例のベース基板と同様に、電極パッド55～57が形成されている。もともと、本実施例では、ベース基板94の上面には、外部電極は形成されていない。また、ベース基板94内には、上端が電極パッド55～57に接合されるようにスルーホール電極95a～95dが形成されている。スルーホール電極95a～95dの下端は、図16に示すマイクロストリップライン97a～97dの一端に接続されている。マイクロストリップライン97a～97dの他端は、外部電極98a～98dに接続されている。外部電極98a～98dは、ベース基板94の中間高さ位置において、コーナ一部分からベース基板94の側面に至るように形成されている（図14参照）。

【0091】すなわち、本実施例では、第1のケース材としてのベース基板94内にマイクロストリップライン97a～97dが埋設されており、該マイクロストリップライン97a～97dにより、図13に示すように、第1～第3の並列腕共振子を共通接続した部分と外部のアースラインに接続される外部電極との間のインダクタンスL9、L10と、直列腕共振子8、9と外部の信号ラインに接続される外部電極との間のインダクタンス分L1、L2とを構成している。

【0092】このように、本発明におけるインダクタンスを付加するためのマイクロストリップラインは、パッケージ内であれば、任意の位置に構成することができる。

【0093】図17の実線は、第4の実施例に係る弾性表面波装置の減衰量周波数特性を示し、破線は第1の実施例の比較のために用意した従来例の弾性表面波装置の減衰量周波数特性を示す。なお、第4の実施例の弾性表面波装置を構成するに際しては、直列腕共振子に付加されるマイクロストリップラインによるインダクタンス分は1.0nHとし、並列腕共振子とアースラインに接続されるインダクタンス分L7、L8は、それぞれ、1.0nHとした。

【0094】図17から明らかなように、本実施例においても、パッケージ2内にインダクタンス分を付加するためのマイクロストリップラインを形成することにより、通過帯域近傍の減衰量が高められる。特に、低周波側における減衰量の改善が著しい。これは、並列に接続されたインダクタンスL8、L9が大きいため、減衰極f<sub>r</sub>の周波数が低くなったためである。

【0095】第4の実施例では、マイクロストリップラインがベース基板内に埋設されているので、すなわち内部電極の形態で構成されているので、マイクロストリップラインの長さを長くすることができ、より大きなインダクタンスを得ることができる。また、さらに大きなインダクタンスを得るには、複数の層に渡りマイクロストリップラインを形成し、スルーホール電極やビアホール電極により複数のマイクロストリップラインを相互に電

氣的に接続することにより、マイクロストリップラインの長さを大きくすればよい。

【0096】

【発明の効果】本発明に係る弾性表面波フィルタ装置では、梯子型回路を構成している直列腕共振子及び並列腕共振子の少なくとも一方にマイクロストリップラインによるインダクタンス成分が接続されており、かつ該マイクロストリップラインがパッケージ内に設けられているので、通過帯域近傍の減衰量が拡大され、かつ広帯域のフィルタ特性を得ることができる。

【0097】また、マイクロストリップラインを形成する基板の誘電率、マイクロストリップラインの線幅及びマイクロストリップラインとグランドとの間隔などを変化させることにより、マイクロストリップラインの単位長あたりのインダクタンス成分を設計することができる。従って、弾性表面波フィルタの特性を改善するために必要なインダクタンス成分を、マイクロストリップラインのインダクタンス成分で設計して弾性表面波フィルタに挿入することができる。さらに、マイクロストリップラインは外界の影響に強いので、マイクロストリップラインのインダクタンス成分が、弾性表面波フィルタ素子をフェースダウン工法によってベース基板に取り付けられても変化することがほとんどないので、所望のインダクタンス成分を設計どおり弾性表面波フィルタに挿入することができる。

【0098】また、パッケージが、弾性表面波フィルタ素子のいずれかの信号端子及びアース端子にバンパにより接続される複数の電極パッドを有するダイアタッチ部と、いずれかの電極パッドと電気的に接続されておりかつ弾性表面波フィルタ装置外の信号ラインまたはアースラインに接続される複数の外部電極とを備える場合には、上記複数の電極パッドに、弾性表面波フィルタ素子を複数のバンパによりフェースダウン工法で接続及び機械的接合が果たされる。従って、本発明に従って、通過帯域外の減衰量が大きく、広帯域のフィルタ装置を容易に構成することができる。

【0099】マイクロストリップラインが、直列腕共振子の信号端子に接続されている電極パッドと、弾性表面波フィルタ装置外の信号ラインに接続される外部電極との間に接続されている場合には、直列腕共振子と信号ラインとの間に接続されているので、反射損を低減し広帯域化を図ることができる。

【0100】また、上記マイクロストリップラインが、少なくとも1つの並列腕共振子のアース端子にバンパにより接続されている電極パッドと、パッケージ外のアースラインに接続される外部電極との間に設けられている場合には、通過帯域近傍の減衰量の拡大及び広帯域のフィルタ特性を得ることができる。

【0101】少なくとも2個の並列腕共振子を有し、全ての並列腕共振子のアース端子が圧電性基板上で共通接

続されており、並列腕共振子のアース端子が共通接続されている部分とパッケージに設けられた外部電極との間に上記マイクロストリップラインが接続されている場合には、より低い周波数域において減衰量を拡大することができる。

【0102】同様に、全ての並列腕共振子のアース端子に接続されるパッケージ側の電極パッドが共通とされており、共通とされている電極パッドと、外部電極との間の経路にマイクロストリップラインが設けられている場合においても、より低い周波数域で減衰量を拡大することができる。さらに、パッケージ側で共通とすることでチップの配線が容易となる。

【0103】少なくとも3個以上の並列腕共振子を備え、少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子が接続される電極ランドと、該電極ランドが接続される外部電極との間の経路にマイクロストリップラインが設けられており、少なくとも2個の並列腕共振子以外の並列腕共振子が、上記少なくとも2個の並列腕共振子と圧電性基板上において電気的に分離されている場合には、より一層広帯域かつ通過帯域近傍の減衰量が拡大されたフィルタ特性を得ることができる。

【0104】少なくとも3個の並列腕共振子を備え、該並列腕共振子のうち少なくとも2個の並列腕共振子のアース端子に接続される共通電極パッドを有し、上記マイクロストリップラインが共通電極パッドと、共通電極パッドが接続される外部電極との間の経路に設けられており、それ以外の並列腕共振子が、複数の電極パッドを含むダイアタッチ部において、上記少なくとも2個の並列腕共振子と電気的に分離されている場合には、より一層通過帯域近傍における減衰量が拡大され、かつ広帯域のフィルタ特性を得ることができる。

【0105】マイクロストリップラインがパッケージ内において、ダイアタッチ部以外に配置されている場合には、表面波フィルタ素子との電磁界的な干渉を防ぎ、フィルタ特性の劣化を招くことがない。

【0106】パッケージが、ベース基板と、ベース基板上に設けられた環状の側壁と、該環状の側壁の上端を閉成するように取り付けられたキャップ材とを備え、マイクロストリップラインの主要部が、側壁とベース基板との間に配置されている場合には、余分なスペースが要らないために、パッケージのサイズを変えずにフィルタ特性を改善することができる。

【0107】パッケージが、弾性表面波フィルタ素子が搭載される第1のケース材と、第1のケース材に搭載されている弾性表面波フィルタ素子を囲繞する第2のケース材とを備え、第1のケース材の内部にマイクロストリップラインの主要部が設けられている場合には、大きなインダクタンス成分を入れることが可能となり、フィルタ特性の大幅な改善を行うことができる。

【0108】弾性表面波フィルタ素子の入出力端の信号

端子と少なくとも 1 つのアース端子とが、複数の外部電極のうち入出力端に信号ラインに接続される外部電極と少なくとも 1 つのアース電位に接続される外部電極に対し、弾性表面波フィルタ素子の圧電性基板の中心を通り、該圧電性基板に直交する仮想線の周りに 90 度回転させたように配置されている場合には、側壁とベース基板の間にマイクロストリップラインを構成する際に、無理な曲げ部を作らずとも大きなインダクタンス成分を入れることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の略図的断面図。

【図 2】本発明の第 1 の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置に用いられる弾性表面波フィルタ素子の電極構造を示す平面図。

【図 3】本発明の第 1 の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置のパッケージのベース基板上面の複数の電極パッドを含むダイアタッチ部を説明するための模式的平面図。

【図 4】第 1 の実施例の弾性表面波フィルタ装置の回路構成を示す図。

【図 5】比較のために用意した従来の弾性表面波装置のパッケージのベース基板上面の電極パターンを示す図。

【図 6】第 1 の実施例及び従来例の弾性表面波装置の減衰量－周波数特性を示す図。

【図 7】本発明の第 2 の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の回路構成を示す図。

【図 8】第 2 の実施例の弾性表面波フィルタ装置で用いられるパッケージのベース基板上面の電極構造を示す平面図。

【図 9】第 2 の実施例及び従来例の弾性表面波フィルタ装置の減衰量－周波数特性を示す図。

【図 10】本発明の第 3 の実施例に係る弾性表面波フィルタ装置の回路構成を示す図。

【図 11】第 3 の実施例の弾性表面波フィルタ装置のパッケージのベース基板上面の電極構造を示す平面図。

【図 12】第 3 の実施例及び従来例の弾性表面波フィルタ装置の減衰量－周波数特性を示す図。

【図 13】本発明の第 4 の実施例の弾性表面波フィルタ装置の回路構成を示す図。

【図 14】第 4 の実施例の弾性表面波フィルタ装置の断面図。

【図 15】第 4 の実施例の弾性表面波フィルタ装置におけるパッケージのベース基板上面の電極構造を示す平面図。

【図 16】第 4 の実施例の弾性表面波フィルタ装置に用いられるパッケージのベース基板内の電極構造を示す模式的平面断面図。

【図 17】第 4 の実施例及び従来の弾性表面波フィルタ装置の減衰量－周波数特性を示す図。

【図 18】従来の梯子型回路構成を有する弾性表面波フィルタ装置の一例を示す回路図。

【図 19】従来の弾性表面波フィルタ装置の他の例を説明するための断面図。

【符号の説明】

1…弾性表面波フィルタ装置

2…パッケージ

3…弾性表面波フィルタ素子

4…ベース基板

5…側壁

6…キャップ

7…圧電基板

8, 9…直列腕共振子

10～12…並列腕共振子

13～16…電極ランド

L1～L5…インダクタンス

L6, L7…インダクタンス

54…ベース基板

55～57…電極パッド

55a, 56a, 57a, 57b, 57c, 57d…バンプ

61～64…外部電極

65～68…マイクロストリップライン

L7, L8…インダクタンス

74…ベース基板

75～78…電極パッド

75a, 76a, 77a, 77b, 78a, 78b…電極パッド

81～84…外部電極

85～88…マイクロストリップライン

L9, L10…インダクタンス

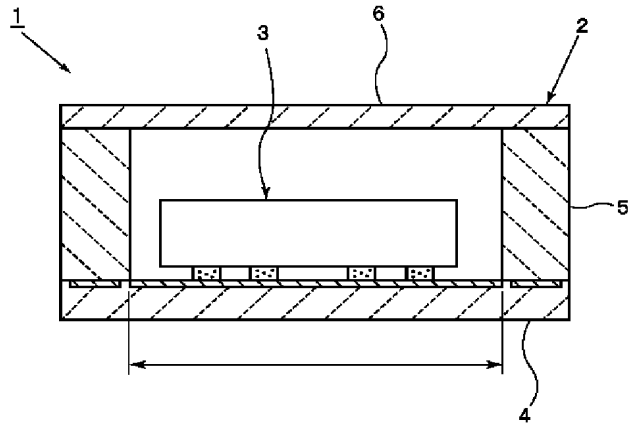
94…ベース基板

95a～95d…スルーホール電極

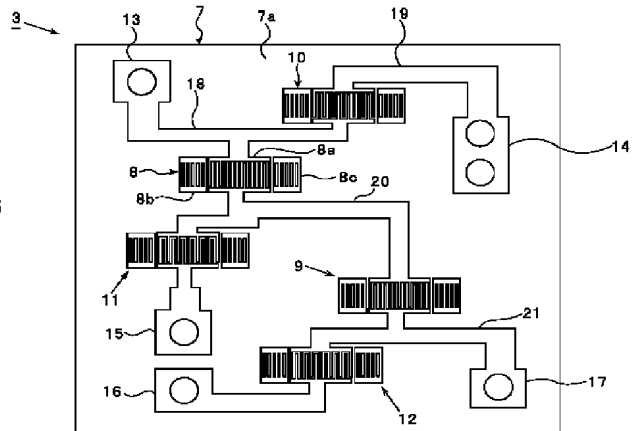
97a～97d…マイクロストリップライン

98a～98d…外部電極

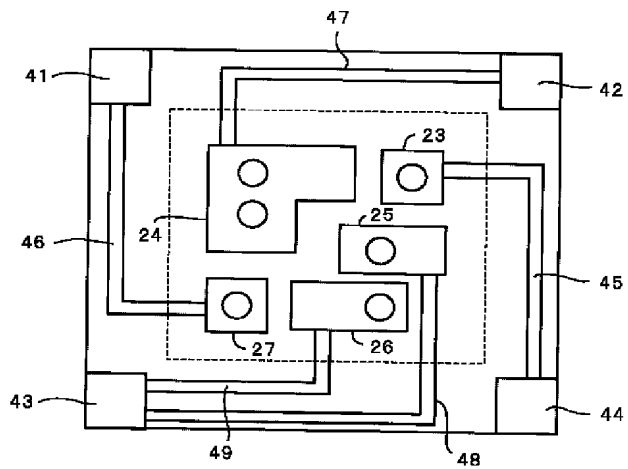
【図1】



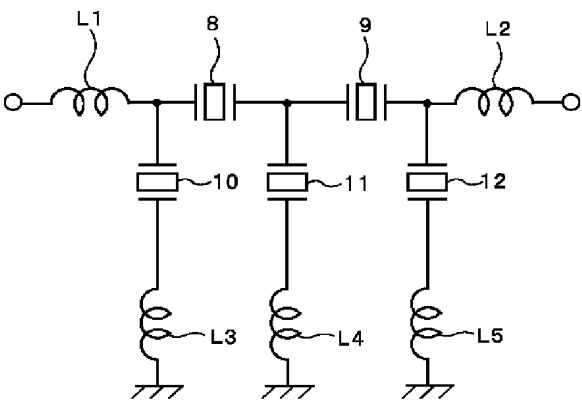
【図2】



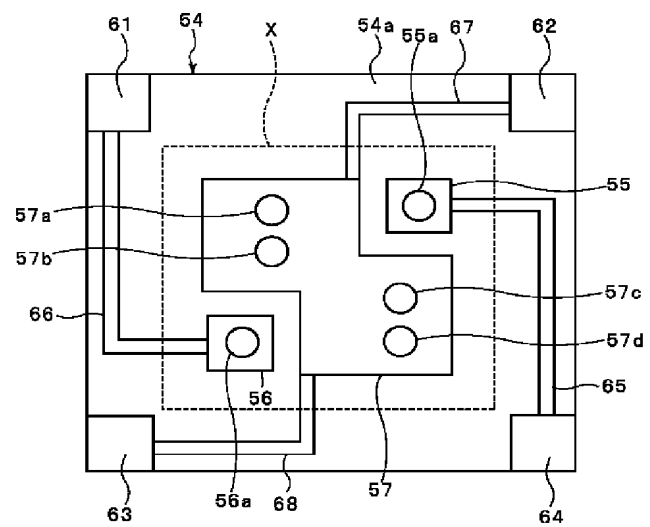
【図3】



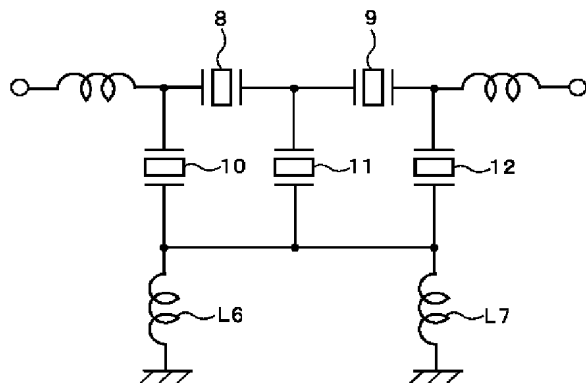
【図4】



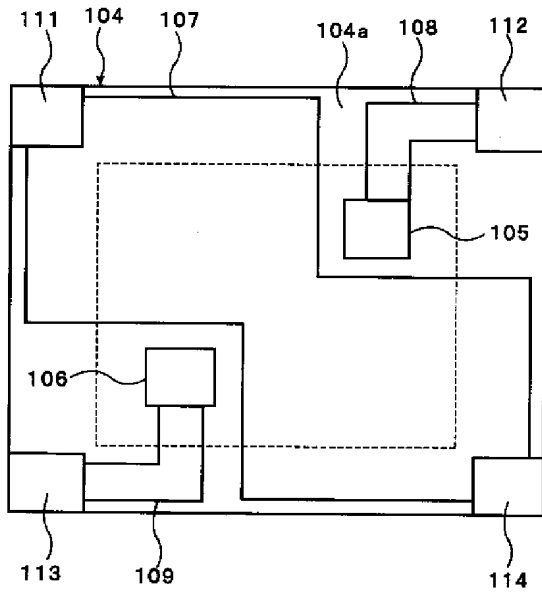
【図8】



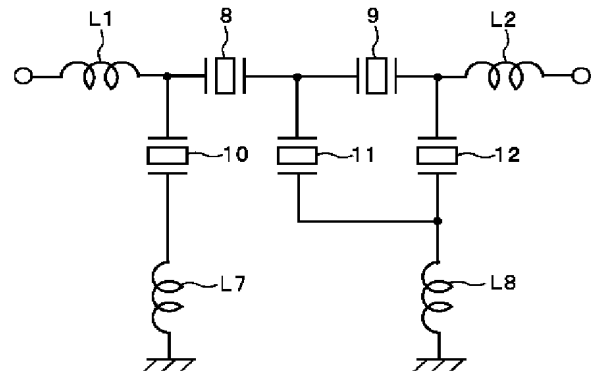
【図7】



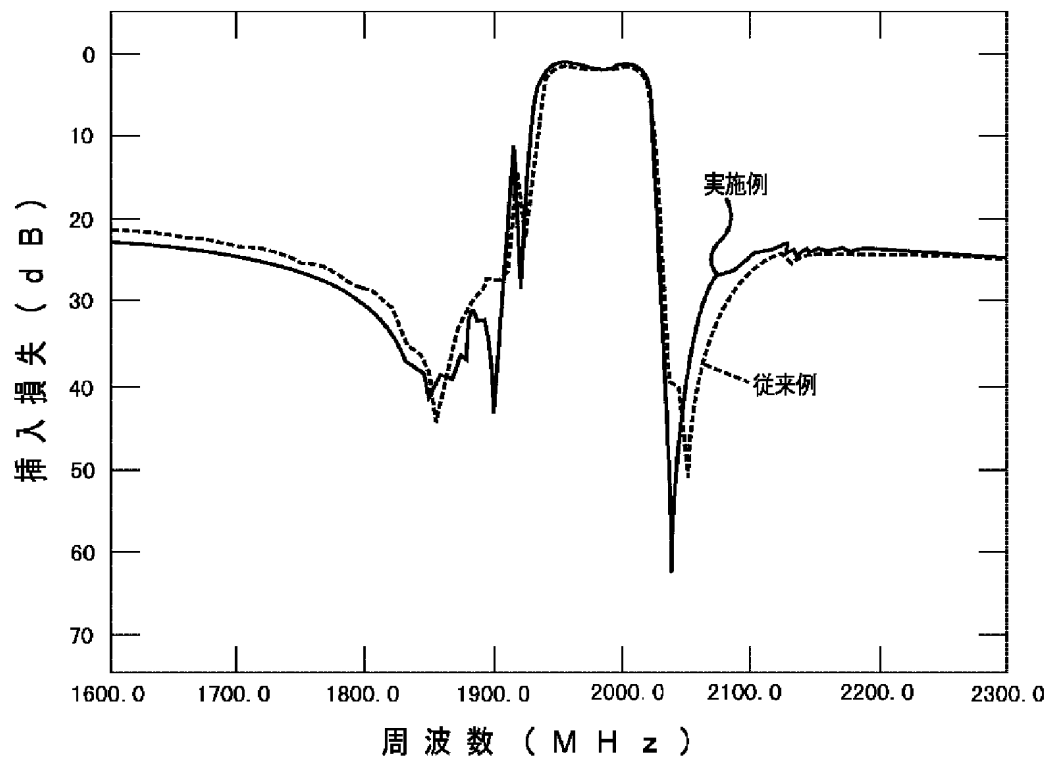
【図5】



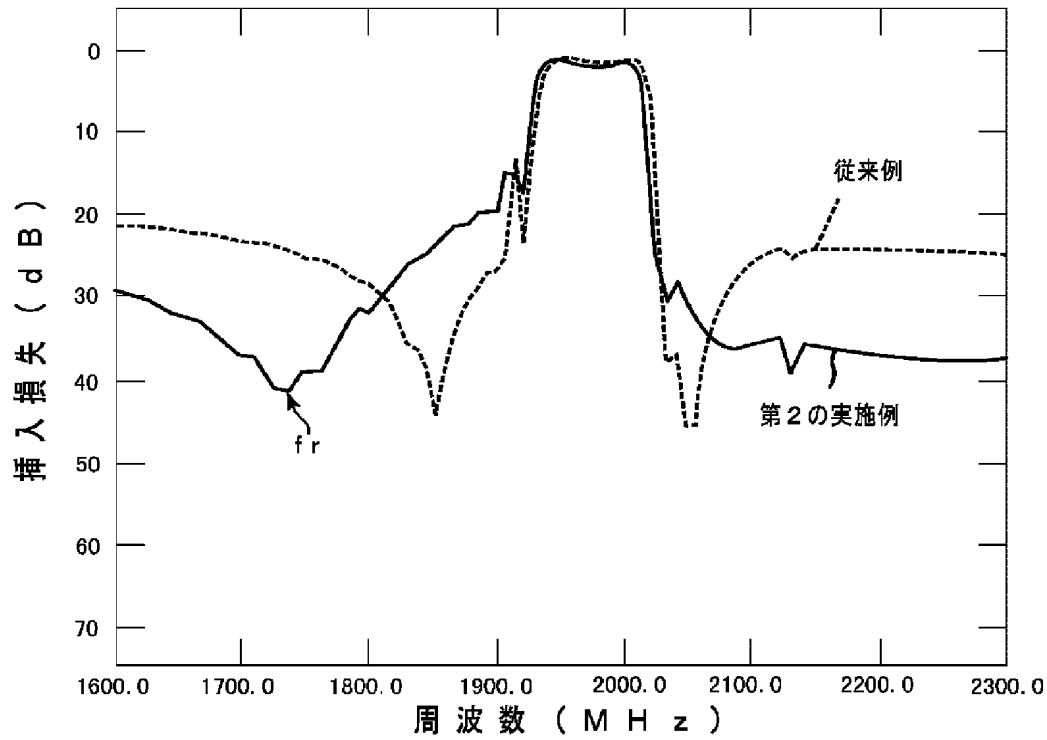
【図10】



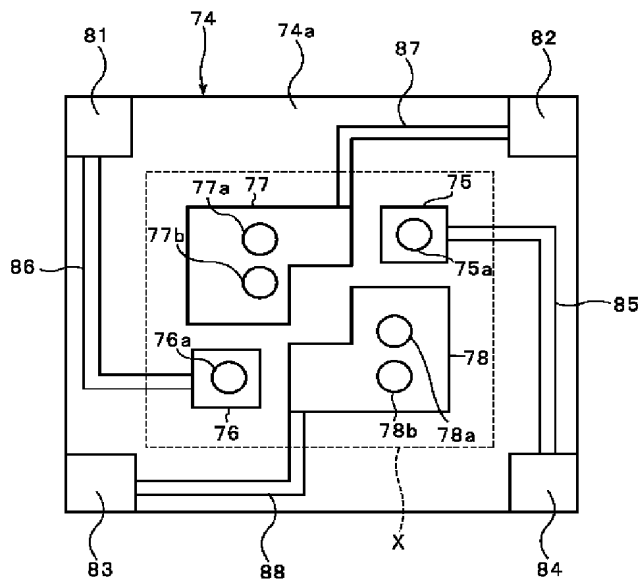
【図6】



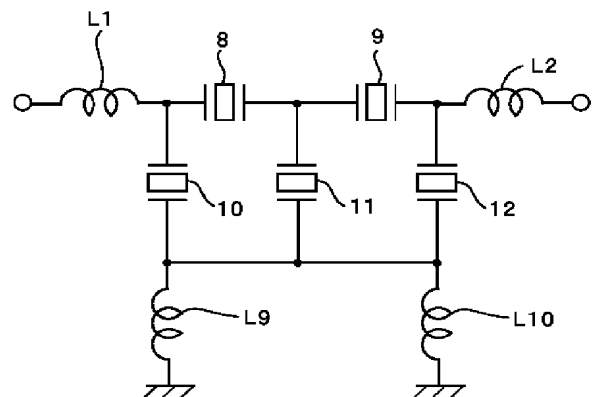
【図9】



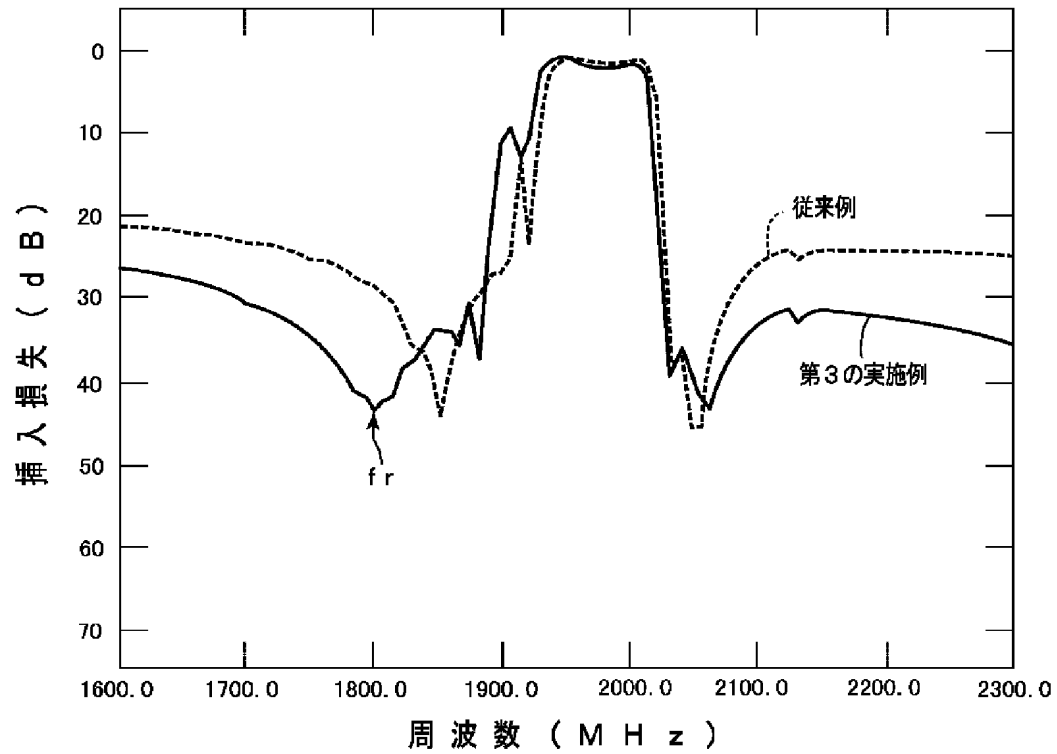
【図11】



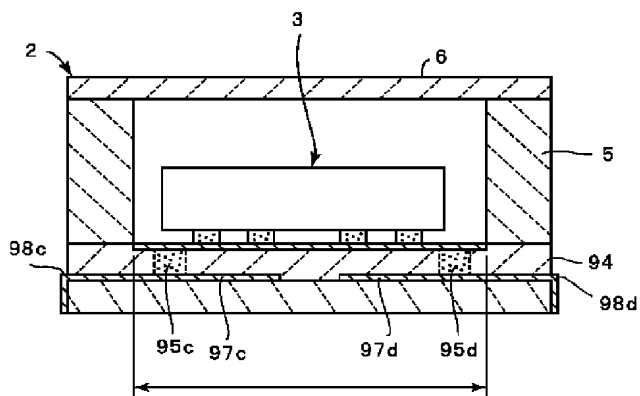
【図13】



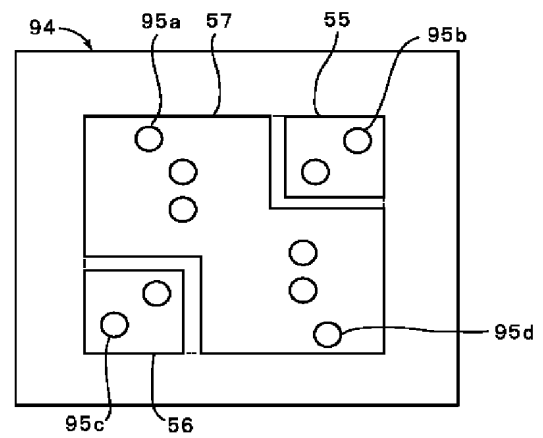
【図12】



【図14】

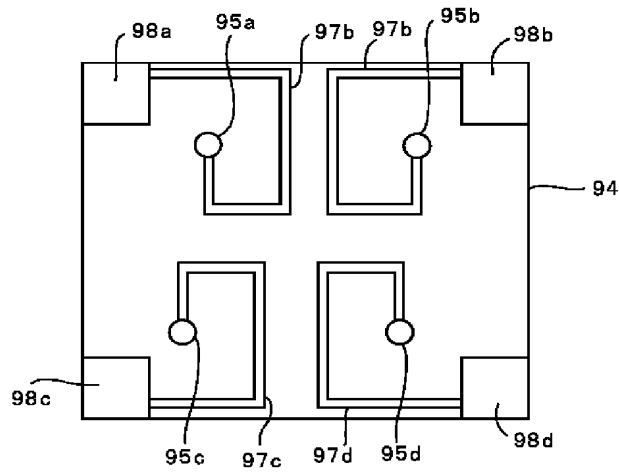


【図15】

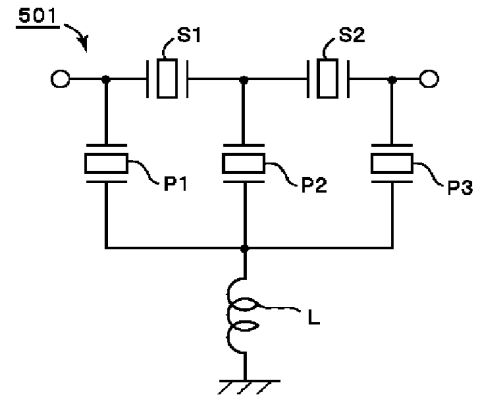




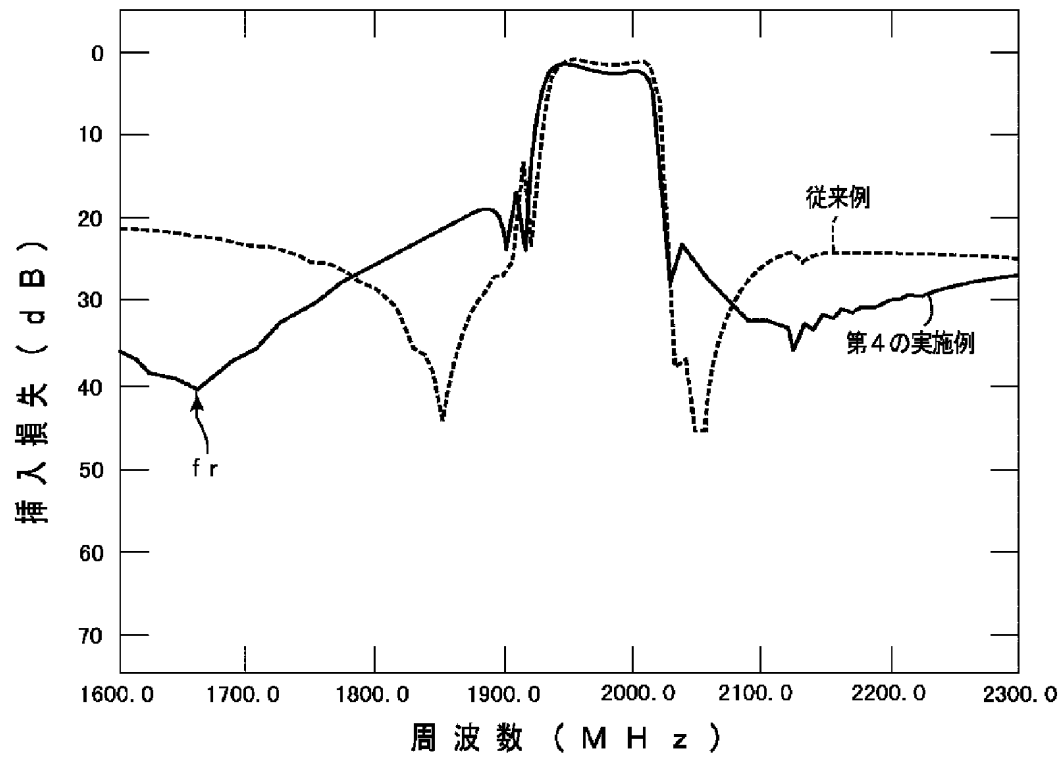
【図16】



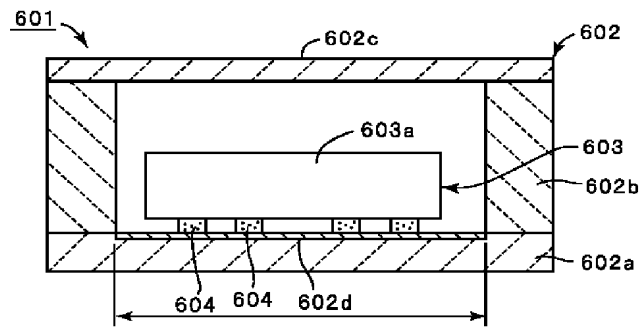
【図18】



【図17】



【図19】



---

フロントページの続き

(72)発明者 武田 光雄  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

Fターム(参考) 5J097 AA16 AA17 AA19 AA34 BB02  
BB17 CC05 DD13 DD16 HA02  
HA04 JJ01 JJ08 KK04 KK10  
LL01